



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 46 346 A 1**

⑤① Int. Cl. 5:
A 61 B 5/0295
A 61 B 5/05

⑳ Aktenzeichen: P 44 46 346.4
㉑ Anmeldetag: 23. 12. 94
㉒ Offenlegungstag: 27. 8. 96

DE 44 46 346 A 1

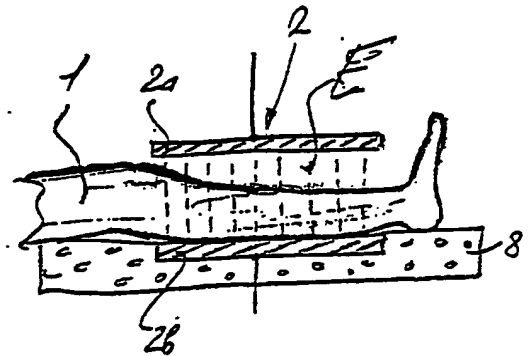
㉑ Anmelder:
Warnke, Ulrich, Dr., 66133 Saarbrücken, DE

㉒ Vertreter:
Müller, Schupfner & Gauger, 80539 München

㉓ Erfinder:
gleich Anmelder

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Detektieren von Volumenänderungen von Elektrolyten in lebenden Körperteilen und Anwendung

⑤⑤ Zum Detektieren von Volumenänderungen von Elektrolyten, insb. Blut oder Lympfflüssigkeiten, in lebenden Körperteilen wird der zu untersuchende Körperteil (1) in ein elektrisches Wechselfeld (E) insb. im MHz-Bereich gebracht, das sich zwischen Kondensatorelektroden (2a, 2b) einer Meßsonde (2) befindet, die Teil eines elektrischen Schwingkreises bildet, von dessen Resonanzfrequenzverstimmung nach Signalverarbeitung die Elektrolytvolumenänderung zur Anzeige gebracht bzw. durch Auswertung abgeleitet wird (Fig. 1).



DE 44 46 346 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Detektieren von Volumenänderungen von Elektrolyten in lebenden Körperteilen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung.

Es soll mit einfachen Maßnahmen die Volumenänderung von Elektrolyten in lebenden, insbesondere menschlichen Körperteilen, wie Armen, Beinen, Füßen und Händen detektiert werden, ohne daß Schädigungen der betreffenden Körperteile stattfinden. Die Detektion der Elektrolytvolumenänderung soll auch von Laien möglich sein.

Die Erfindung ist im Patentanspruch 1 bezüglich des Verfahrens und im Patentanspruch 3 bezüglich der Vorrichtung gekennzeichnet. In Unteransprüchen sind bevorzugte Ausbildungen derselben sowie bevorzugte Anwendungen beansprucht.

Gemäß der Erfindung dient die Meßsonde zur Erzeugung eines elektrischen Wechselfeldes insbesondere im MHz-Gebiet zwischen 1 und 500 MHz, vor allem um etwa 10 MHz. Dabei ist die Meßsonde Teil eines elektrischen Schwingkreises, der auf Resonanzfrequenz abgestimmt ist. Ändert sich das Elektrolytvolumen im Körperteil, dann findet auf dielektrischem Wege eine Kapazitätsänderung der Meßsonde statt, was eine Frequenzänderung der Resonanzfrequenz des Schwingkreises zur Folge hat. Der zu untersuchende Körperteil bildet praktisch eine verlustbehaftete Probe innerhalb des Freiraumes zwischen den insbesondere als Kondensatorplatten ausgebildeten Elektroden der Kondensator-Meßsonde. Die Resonanzfrequenz bzw. die durch die Verstimmlung bewirkte Resonanzfrequenzänderung wird als Ausgangssignal verarbeitet, beispielsweise einem Frequenz-Spannungs-Wandler zugeführt, so daß die Ausgangsspannung dieses Wandlers einem Anzeige- oder anderem Auswertegerät zugeführt und die Elektrolytvolumenänderung bzw. eine davon abgeleitete Größe festgestellt werden kann.

Dem als Meßsonde dienenden Kondensator ist bevorzugt ein Widerstand elektrisch parallelgeschaltet, so daß diese Parallelschaltung einen Resonanzschwingkreis bildet, der bevorzugt als Brückenast einer Wechselstrombrücke, insbesondere einer Wheatstone-Brücke angewendet wird, um Resonanzfrequenzänderungen noch besser feststellen, d. h. die Empfindlichkeit verbessern zu können. Die Anwendung einer Wheatstone-Brücke ist vor allem dann empfehlenswert, wenn wegen der Geometrie der Kondensatorplatten bzw. des von diesem gebildeten Freiraum tiefe Resonanzfrequenzen im Bereich um 1 MHz verwendet werden sollten.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung noch näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch den von der Meßsonde gebildeten Bereich;

Fig. 2 ein elektrisches Schaltbild einer Ausbildung der Erfindung und

Fig. 3 ein elektrisches Schaltbild einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung.

Gemäß Fig. 1 ist ein Bein als Körperteil 1 in den freien Raum zwischen den Kondensatorplatten 2a und 2b einer Meßsonde 2 eingelegt. Dabei stützt sich der Körperteil 1 auf der unteren elektrisch leitfähigen Kondensatorplatte 2b sowie auf einer Unterlage 8 auf, die nicht aus elektrisch leitfähigem Material besteht. Zwischen den beiden Kondensatorplatten 2a und 2b wird durch Anlegen einer elektrischen Wechselspannung ein

elektrisches Wechselfeld E ausgebildet. Der Unterschenkelbereich des Beines wird hier daraufhin untersucht, welche Durchblutungsänderungen stattfinden. Durch die Erhöhung der Blutzirkulation vergrößert sich das Elektrolytvolumen innerhalb des Bereichs des elektrischen Wechselfeldes E, was eine Verstimmlung der Resonanzfrequenz f_0 zur Folge hat.

Diese Resonanzfrequenz f_0 wird gemäß Fig. 2 in dem elektrischen Schwingkreis 3 gebildet, der aus der Parallelschaltung des Kondensators D, der als Meßsonde 2 dient, und eines mit R bezeichneten elektrischen Widerstands 4 besteht. An diese Parallelschaltung ist eine elektrische Wechselspannung U mit beispielsweise 10 MHz angelegt. Die Resonanzfrequenz f_0 wird als Ausgangssignal A dem Frequenz-Spannungs-Wandler 5 zugeführt und dort in eine Spannung gewandelt; diese Größe kann dann in einem Anzeigegerät 6 zur Anzeige oder anderweitig zur Auswertung gebracht werden. Die Änderung der Ausgangsspannung des Frequenz-Spannungs-Wandlers 5 ist dann ein Maß für die Änderung des Elektrolytvolumens. Es versteht sich, daß hier Eichmaßnahmen ergriffen werden können.

Gemäß Fig. 3 ist der aus dem Kondensator C bzw. der Meßsonde 2 und dem Widerstand 4 bzw. R gebildete Schwingkreis in einen Zweig einer Wheatstone-Brücke angeordnet, deren anderen drei Zweige aus den Widerständen R1, R2 und R3 bestehen. An einer "Diagonale" der elektrischen Wechselstrombrücke 7 ist die hochfrequente Wechselspannung U angelegt, während von der anderen "Diagonalen" 9 das Ausgangssignal A abgegriffen wird. Die Wechselstrombrücke 7 erlaubt es, für ein bestimmtes Elektrolytvolumen die Abstimmung so durchzuführen, daß kein Ausgangssignal A auftritt. Erst bei Änderung des Elektrolytvolumens, beispielsweise beim stärkeren Durchbluten des Beines als Körperteil 1, findet eine Verstimmlung des Resonanzkreises statt, wodurch an der anderen "Diagonalen" 9 ein Ausgangssignal A auftritt.

Die Erfindung eignet sich auch gut zum Detektieren der sog. "Elektrosensibilität" von lebenden Organismen, insbesondere von Menschen und Tieren. Es wurde festgestellt, daß sich die Durchblutung von Menschen in magnetischen Wechselfeldern insbesondere in den Extremitäten ändert. Gesteuert wird diese vor allem vom Gehirn des Lebewesens, das dem wechselnden Magnetfeld und/oder auch elektrischem Feld ausgesetzt ist. Selbst geringe Feldstärken können bei speziellen Frequenzen und Frequenzgemischen, die sich insbesondere in der Nähe von Neuronen-Oszillationsfrequenzen befinden, zu erheblichen Durchblutungsänderungen führen, was positive Effekte z. B. einer Stimulierung des Wohlbefindens, aber auch negative Effekte z. B. einer gewissen Gereiztheit auslösen kann.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch im "Feedback" mit einer Art Rückkopplung betrieben werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Detektieren von Volumenänderungen von Elektrolyten in lebenden Körperteilen, bei dem der betreffende Körperteil in Nachbarschaft einer Meßsonde angeordnet und Ausgangssignale der Meßsonde nach Signalverarbeitung zur Anzeige einer das betreffende Elektrolytvolumen bzw. dessen Änderung repräsentierenden Größe gebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Körperteil (1) einem elektrischen Wechselfeld

- (E) der als Teil eines elektrischen Schwingkreises (3) ausgebildeten Meßsonde (2) ausgesetzt, daß der Schwingkreis (3) als Resonanzkreis betrieben und daß die durch die Änderung des Elektrolytvolumens im Körperteil (1) bewirkte Frequenzänderung der Resonanzfrequenz (f_0) des Schwingkreises (3) als Ausgangssignal (A) verwendet wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Resonanzfrequenz (f_0) zwischen 1 MHz und 500 MHz an den Schwingkreis (3) angelegt und dieser auf den Bereich dieser Resonanzfrequenz abgestimmt wird. 10
3. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßsonde (2) in Form mindestens zweier elektrisch leitfähiger Kondensatorplatten (2a, 2b) ausgebildet ist, zwischen denen sich ein Freiraum zur Anordnung des betreffenden Körperteils (1) befindet. 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Kondensatorplatte (2a, 2b) mindestens teilweise an die Form desjenigen Körperteils (1) angepaßt ist. 20
5. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßsonde (2) ein elektrischer Widerstand (4) parallel geschaltet ist. 25
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßsonde (2) in einen Zweig einer elektrischen Wechselstrombrücke (7), insbesondere einer Wheatstone-Brücke, eingeschaltet ist. 30
7. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 bzw. der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6 zum Detektieren von Durchblutungsänderungen in Adern und/oder Venen. 35
8. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 bzw. der Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 3 bis 6 zum Detektieren von Lymphflußänderungen in Lymphbahnen. 40
9. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 bzw. der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6 zum Detektieren der Sensibilität lebender Organismen, insbesondere von Menschen und Tieren, gegenüber elektrischen, magnetischen und/oder elektromagnetischen Wechselfeldern. 45

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

